# 環境に関する規則への取り組み

近年，環境負荷を抑制するため，さまざまな規則がより厳しく改正されてきています。環境マネジメントシステムでは，これらの規則の順守があり，本学でも刻々と変化する規則に関して素早く対応すると共に，積極的，継続的に取り組んでいます。
ここでは，PCB廃棄物の取扱いに関する取り組みについて報告します。

## PCB廃棄物とは…？

PCB廃棄物とは，ポリ塩化ビフェニルという化学物質の総称で，製品だけでも百を超える異性体が存在します。過去には電力用，照明用安定器，電子回路等の絶縁油として使用されてきました。毒性はカネミ油症事件その他で顕著になったほか，環境ホルモンとしての特性もあり，数世代に渡って人体に影響を与える非常に危険な物質です。現在，それらの製品の製造・廃棄は禁じられています。

本学のPCB保管場所

## 規則の推移

平成13年7月15日にポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法が施行されました。内容的にはこれら廃棄物を密閉容器に入れ，適正に保管の上，保管状況等を県知事に届出する義務が課せられることとなりました。さらに，このPCB廃棄物の処分は，日本環境安全事業株式会社という国が主体となった事業団により行われることが決まっています。このうち福井県は，北海道室蘭市に設置される北海道事業所で処理するものとされ，具体的にこれらの処分は平成18年10月から28年3月までに処理が完了するということまで計画されています。

本学のPCB保管状況

## 本学の状況

福井大学でも，PCBを絶縁油として使用したコンデンサ，変圧器，安定器が電力用，照明用，実験用として使用されてきました。これらに関しては順次廃棄を行い，平成15年度において，これらすべての機器（使用中のものは除く）を廃棄保管しています。
保管に関しては，ステンレス容器に機器の状態のまま入れ，密封固縛しています。保管している廃棄物は，形態，数量の把握をすべて行っており，法令に従って，毎年県に報告しています。

# 9 環境に関する規制への取組

大学の活動において、私たちは様々なものを環境に排出しています。どのようなものを排出しているかを把握し、管理することはもちろん、法規制等で定められている重要なものは、これを違反することなく適切に運用しています。

ただ、残念なことに一時的にしろ規制値を上回るデータを検出したものもあります。ここでは、昨年度の「福井大学文京キャンパス環境報告書2004」で取り上げた『PCB廃棄物の取扱い』のその後と、文京キャンパスでの『排水の公共下水道基準値超過とその改善』、松岡キャンパスでの『医療系廃棄物の適正処理について』について報告します。

## PCB廃棄物の取扱い

PCB廃棄物とは、どのようなもので、どのような規制があるか、福井大学での適正管理の状況は「福井大学文京キャンパス環境報告書2004」で報告したとおりです。平成16年度は、学内での移動及び数量変化などは無く、6月に県の担当課に保管量の報告を行いました。引き続き、福井県の処理計画の動向に注意し、来るべき無害化処理に備えていきたいと思います。

PCB保管場所を示す掲示

## 排水の公共下水道基準値超過とその改善 ―文京キャンパス―

### ■ 福井大学文京キャンパスからの排水の流れ

文京キャンパスから排出される排水は実験系・生活系とも、福井市公共下水道（以下「公共下水」という）に放流しています。実験に使用した排水及び器具洗浄水は、汲み置きし実験廃液として別処理することにしており、公共下水へは3次洗浄水（3回目に洗浄した水）以降のみを放流するように規定しています。新たに新築・改修を行った建物は、酸・アルカリに関する連続監視を行っており、基準値を上回る数値を記録したときは、ただちに公共下水への流出を停止するシステムになっています。

### ■ 基準値超過の状況

文京キャンパスから公共下水へは、計7箇所の排水桝を経由して流出しています。この桝では定期的（1ヶ月毎）に採水し、全9項目の水質検査を行い、排水の状況を管理しています。ほかにも福井市による不定期の検査も行われます。

平成16年8月9日、福井市公共下水道管理者より、『注意書』が発せられました。内容は、7月7日に立ち入り採水した2番の排水桝の検査結果のうち、動植物油類の抽出物が基準値を超過しているというものでした。自主検査においても10月と2月において、同じ動植物油類抽出物の基準値超過があったことを確認しました。

2番排水枡は教育地域科学部の建物と、事務及び福井大学生活協同組合（以下「生協」という）の食堂などが入った建物からの流入があるところです。超過した項目と、接続している建物の状況、枡など流入状況調査の結果、生協食堂の厨房よりの排水に原因があることが分かりました。

## ■ 生協食堂厨房

［厨房内の状況］

厨房では、食品残さ（食べ残しや調理くずなど）をディスポーザーに掛けていますが、直接排水中に出すことは無く、粉砕したものは可燃ゴミとして廃棄しています。揚げ物等に使用した植物油は、溜置きして処分業者に委託しています。植物油の付着している揚げ物等の器具は、いったんペーパーで拭き取り、不要な油分が出ないことを確認して洗浄しています。

［油脂分離槽の状況］

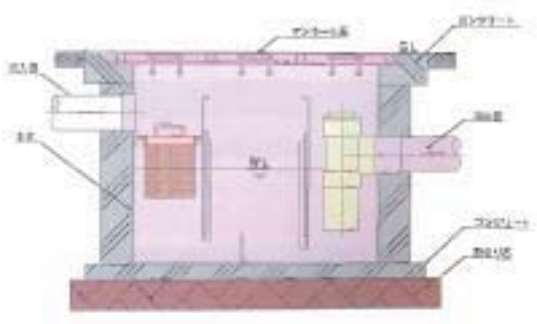
この厨房には、外部2箇所に油脂分離槽があります。ここで排水中の油類、固形物は捕集され、水分のみが放流される仕組みとなっています。油脂分離槽はコンクリート製で、容量は約1.0㎥のものが2基並列に設置されています。蓄積される固形物は、1ヶ月毎に汲み取りを業務委託しています。

［原因と想定されるもの］

油脂分離槽は、定期的に汲み取りされていますが、汚れの堆積や浮遊物が見られ、油脂分離槽の容積、構造、運用などに基準値超過の要因があると思われます。

## ■ 改善に向けて

動植物油類抽出物等の流出を軽減させるには、どのような措置を執ることが良いのか、具体的な方策を、生協専務理事の布目氏と検討しました。油脂分離槽の容量、構造、及び運用に分けて、どの部分に問題があるのか、また、どのように改善すべきかを考える必要があります。



油脂分離槽の構造図

まず油脂分離槽の容量を空気調和・衛生工学会規格の算定基準により確認しましたが、著しく容量不足の状態ではありませんでした。構造的な面では、流入管の管末にあるバスケットが、1箇所無くなっていることが分かりました。

次に槽の清掃に関して製造業者では、バスケット等の清掃は7日毎、堆積残さの清掃は30日毎を推奨しています。堆積残さは推奨通りの清掃を行っていましたが、バスケットに関しては、堆積残さの清掃時に行うのみでした。

対応としては、①バスケット等の清掃頻度向上、②欠損しているバスケットの設置、を短期的な対応策としました。①はこの状況などを確認した平成17年2月以降、推奨通りの清掃を生協に依頼しています。②は、部材の納期等の遅れにより、今年度の設置には至りませんでした。納入され次第、設置を予定しています。

下記に平成16年9月から8ヶ月間の数値を示します。

No.2排水枡動植物油類抽出物等の分析結果（北陸環境科学研究所分析値より）

| 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.6mg/L | 1000mg/L | 6.2mg/L | 16mg/L | 0.5mg/L | 620mg/L | 3.7mg/L | 7.5mg/L |

※福井市公共下水道水質基準値は30mg/L以下

### ■ 今後の対策

生協では、次年度以降、この油脂分離槽を利用し、微生物によるばっ気処理の導入も検討しています。これら様々な改善策を検討し、今後このような基準値を超過する事態が発生しないよう、慎重な運用を行うとともに、注意深く見守っていきたいと思っています。

## 医療系廃棄物の適正処理について ―松岡キャンパス―

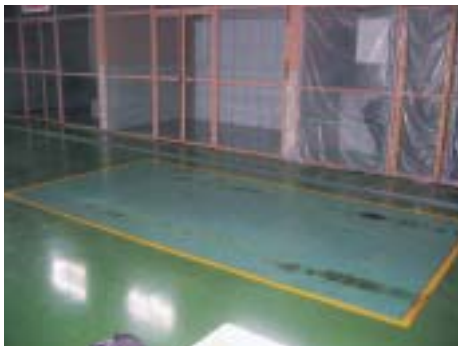
### ■ 医療系廃棄物とは

松岡キャンパスの、医学部と附属病院では、日常生活では発生することのないような、特殊なゴミが発生します。特に特徴的なものは、使用済みの注射針、血液・体液などが付着した布類、ガーゼなどです。これらのように触れることによって、感染症などの疾症を発生させる恐れがあるものなどを、医療系廃棄物として取り扱います。

医療系廃棄物は、特定管理産業廃棄物という項目に属し、その管理は厳重を要し、処理方法も法により規定されています。

医療系廃棄物専用容器

### ■ 医療系廃棄物の流れ


焼却施設のトラックスケール

附属病院等で発生した医療系廃棄物は、医療従事者が所定の専用容器に投棄します。この容器はプラスチック製の使い捨てで、一旦フタをすると、容易には開閉できないようになっています。ある程度蓄積されると、容器のフタを確実に閉め、集積場所に集積します。その後、清掃業者が収集し、松岡キャンパス内にある焼却施設に運び込みます。焼却施設内に収集された医療系廃棄物は、週2回委託業者が回収します。この際、焼却施設内に設置されたトラックスケール(計量装置)によって、排出量の計量を行い、産業廃棄物管理票(マニフェスト)に記載します。マニフェストは、排出から最終処分までの、処理の流れに従って確認を行う様式になっており、これにより適正に管理されていることが確認できます。

平成16年度は、福井県医療廃棄物処理事業協同組合と収集運搬、(株)武生環境保全と焼却処理の契約を結んでいます。

### ■ 適正処理への対応(焼却処理)

松岡キャンパスから専用車両により、直接焼却施設へ搬送します。焼却施設では、専用容器ごとそのまま焼却炉に投入します。800℃以上の燃焼温度で焼却されるため、医療系廃棄物はここで完全に滅菌・消却されます。なお、焼却炉は、高度な集塵装置(バグフィルター、スクラバーなど)を設置しており、ダイオキシン類対策特別措置法など各法令に対応した環境配慮の設備となっていることを確認しています。

福井大学では、毎年請負業者の焼却施設、最終処分場など各施設の視察点検及び処理状況を確認することにより、医療系廃棄物の適正処理に努めています。

医療廃棄物の流れ

①院内各部署　②集積場所（東病棟1F）　③焼却施設内　④積み込み・計量　⑤処分場

## 建築物における吹付石綿（アスベスト）の状況について

建築物の断熱・吸音・耐火被覆等を目的とした仕上げ方法の一部として、アスベストの吹付仕上げが使用されていた時期がありますが、飛散したアスベスト繊維を吸い込むことによる健康障害が判明したため、昭和55年頃までに使用中止となり現在は使用されていません。

福井大学の施設でも、文京キャンパスや附属学校園において一部、この吹付仕上げが行われていましたが、すべての建物において吹付アスベストの実態調査をし、該当箇所に関しては平成5年度までに飛散防止の処理を終了しています。なお、松岡キャンパスにおいては、アスベストの吹付仕上げを行ったところはありません。

飛散防止の処理には、アスベストを取り除いてしまう撤去処理と、吹付アスベストの仕上げ面を覆う封じ込め処理があります。本学では、多くの部分において撤去処理を行っておりますが、一部に封じ込め処理を行っているところがあります。封じ込め処理をしている箇所に関しては、飛散の恐れはなく安全な状態ですが、改修工事等に伴い、順次適正に撤去処分を行っています。以下に本学のアスベスト処理の状況を示します。

| | |
|---|---|
| アスベスト吹付仕上げが行われていた面積 | 5,425㎡ |
| 平成5年度までに処理が行われた面積（撤去処理） | 3,447㎡ |
| 平成5年度までに処理が行われた面積（封じ込め） | 1,978㎡ |
| 平成5年度以降撤去が行われた面積 | 1,263㎡ |
| 現在封じ込め処理となっている面積 | 715㎡ |

今後は、平成17年2月公布の厚生労働省令第21号（石綿障害予防規則）に基づき、吹付ロックウール、吹付ひる石と呼ばれるものの中で、石綿含有量（重量換算）1％を超えるものを調査し、管理していく計画を立てています。これに関しては、平成17年度中に調査を行う予定です。

# 環境に関する規制遵守への取組

大学が関係する環境に関する法規則には様々なものがあります。環境ISOの認証を受けるに当たっては、これらの法規制を認識し、従うということが重要な課題の一つとなります。福井大学では様々な環境関連の法規則に従うため、環境に影響を与えている側面を明らかにして、これら側面の問題点に積極的に取り組んでいます。

ここでは、昨年度の「国立大学法人福井大学環境報告書2005」で取り上げた「排水の公共下水道基準値超過とその改善」のその後の経過を「厨房排水の水質改善」として、また「建築物における吹付石綿の状況について」のその後の調査動向を「建築物のアスベスト調査等」として、松岡キャンパスで取り組んだ「薬品類の管理状況」を新たな取り組みとして報告します。

## 1. 厨房排水の水質改善

### ■ 平成16年度の状況

学内の2番排水枡に対し、16年度8月に福井市公共下水道管理者より注意書が発せられたことを受けて調査した結果、その原因の一つとして福井大学生活協同組合（以下「生協」という）の厨房排水があげられました。厨房排水を処理する油脂分離槽の機能が充分に生かされていないことを確認したため、生協専務理事などと流入部バスケットの清掃など運用面の改善を検討し実施しました。

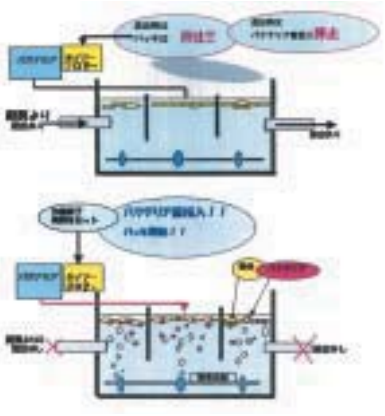
その結果、16年10月に最大1000mg/Lを検出した動植物油類抽出物が、17年3月、4月期にはそれぞれ3.7、7.5mg/Lに改善されました。

### ■ 平成17年度の取り組み

油類の流出を定常的に抑えるための改善策として、8月にはバッ気による排水処理装置が生協により導入されました。バッ気とは、排水中にある糞便などの固形物をバクテリアなどにより分解減容する処理のことです。しかしこれは、一般的な浄化槽などによるバッ気処理と異なり、既設油脂分離槽を用いたものであるため設置に制約があることや、流入する排水量に対して容積が少ないことなどの問題点がありました。今回導入した排水処理装置は水槽の特性を利用して、排水流入の多い昼間の時間帯は本来の油脂分離槽として機能し、流入が無く油脂類が堆積した状態にある夜間時にバッ気処理を行うという特徴を持っています。

改修前の油脂分離槽

改修後の油脂分離槽



排水処理装置の仕組み

導入した8月から調整を完了した11月までは、動植物油類抽出物の数値にバラつきが見られますが、17年12月以降の水質検査データは安定してきています（次頁参照）。また、臭気もなくな

り、1ヶ月に1回以上の清掃及び2ヶ月に1回以上の堆積物汲み取り作業が、この装置を導入したことによって不要となり、生協職員の労働条件の改善、経費節減にもつながりました。

No.2排水枡動植物油類抽出物等の分析結果（北陸環境科学研究所分析値より）（mg/L）

| 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.5 | 4.5 | 66.0 | 24.0 | 3.0 | 11.0 | 11.0 | 8.0 |

※）福井市公共下水道水質基準値は30mg/L以下

## 2. 建築物のアスベスト調査等

建築材料やその他の断熱素材として一般的に利用されてきたアスベスト（石綿）ですが、健康被害が懸念されるようになり、昭和55年頃より使用が中止されています。前回の環境報告書でもその状況を記載しましたが、その後このアスベストが人体に及ぼす影響について大きく取り挙げられるようになりました。ここでは、17年度以前の福井大学の取り組みと、17年度に行った内容について示します。

文京キャンパス及び附属学校（園）においては、平成5年度までに室内に露出していた吹付アスベスト類の撤去又は封じ込め処理を完了していました。しかし、平成17年2月に公布された厚生労働省令第21号（石綿障害予防規則）に基づき、石綿含有量（重量換算）1%を超えるものがないかどうか、松岡キャンパスを含む全学的に再調査しました。

結果的には封じ込めを行っている箇所以外の部分で、1%を超える石綿含有量のある箇所はありませんでした。また、1%を超えない部分であっても石綿を含有している資材の使用がある17箇所を特定しました。調査の結果、いずれの箇所も現在は全く問題ないですが、慎重に管理していくとともに、封じ込め箇所に関しては改修工事等に伴い、順次適正な撤去処理を計画します。

なお17年度は、附属養護学校の車庫など4箇所の封じ込め処理済み部分のアスベスト撤去を行いました。

| | |
|---|---|
| アスベスト吹付仕上げが行われていた面積 | 5,425㎡ |
| 平成5年度までに処理が行われた面積（撤去処理） | 3,447㎡ |
| 平成5年度までに処理が行われた面積（封じ込め） | 1,978㎡ |
| 平成17年度までに撤去が行われた面積 | 1,263㎡ |
| 平成17年度に撤去が行われた面積 | 148㎡ |
| 現在封じ込め処理となっている面積 | 567㎡ |

建築材料以外の部分でも17年度はアスベスト含有機器が見つかりました。文部科学省の通知に従い、実験機器や厨房機器のアスベスト含有を調査した結果、附属学校（園）や福井大学生活協同組合（以下「生協」という）の厨房機器内部よりアスベストの含有が判明（10月26日）しました。

機器の内部であり、食品・食器等に接触することはありませんが、該当機器の使用を即日中止し、製造業者等に適正処分を依頼しました。また、厨房内のアスベスト粉じん濃度調査を行い（10月28日・31日）正常であることを確認しました。結果は以下のとおりです。

アスベスト粉じん濃度測定調査

| 測定日 | 所属 | 場所 | 石綿濃度 |
|---|---|---|---|
| 10月28日 | 附属小学校 | 1階厨房室 | 0.5未満 |
| 10月28日 | 附属小学校 | ジェットオーブン付近 | 0.3未満 |
| 10月28日 | 附属養護学校 | 1階給食室 | 0.5未満 |
| 10月31日 | 松岡 | 学生食堂厨房 | 0.5未満 |
| 10月31日 | 附属病院 | 主厨房 | 0.5未満 |
| 10月31日 | 附属病院 | 職員厨房 | 0.5未満 |
| 10月31日 | 文京 | 生協食堂 | 0.5未満 |

※) 単位：本/L

## 3. 薬品類の管理状況

福井大学では、文京・松岡両キャンパスとも有害性のある化学物質の使用量は指定数量以下となっており、PRTR法※) による購入量や移動量の把握を必要としませんが、薬品類の適正管理という点からも、購入した薬品類が保管・使用を経て廃棄されるまでの移動を管理することが望まれます。

薬品管理簿

松岡キャンパスでは平成17年度、薬品類の移動状況を、一旦9月30日でリセットし、新たな移動分からを管理するものとしました。以降に関しては実験室レベルで1本1本の容器に番号を付し、確実な移動量を薬品棚にある管理簿に使用後記入することによって確認できるようにしました。

薬品類の保管状況

今後この取り組みを足掛かりとして、薬品管理システムの導入を図り、購入から廃棄に至る確実な管理を目指します。

※) 化学物質排出把握管理促進法：
有害性のある多種多様な化学物質が、どのような発生源から、どれくらい環境中に排出されたか、あるいは廃棄物に含まれて事業所の外に運び出されたかというデータを把握し、集計し、公表する仕組み

# 10 環境に関する規制順守への取組

現在、環境に関する法規制にはさまざまなものがあります。福井大学にも、該当する多くの法、規制を順守しなければいけない義務があります。法に則り、正確に調査、改善をしないと環境へ多大な悪影響を与える結果となりかねません。本学では、規制順守への取り組みを積極的、かつ正確に行っています。

ここでは、次の3つの法則制に関する昨年度の取り組みについて調査した結果を報告します。調査内容としては、①PCB含有物の調査、保管状況②建築物のアスベスト調査③第一種エネルギー管理指定工場現地調査です。

### ①PCB含有物の調査、保管状況

福井大学では、毎年学内にあるPCB（ポリ塩化ビフェニル）、及びPCBを含む機器の調査を実施しています。06年度4月1日の時点で、本学にはPCBが80g、PCBを含む機器が1679台、PCBを含む絶縁油等が57ℓありました。

昨年度調査した結果、変圧器などさらに6台が見つかりました。そのうち4台は現在使用中です。この結果を福井県福井保健所に適正に報告しました。現在使用中の機器に関しては、順次代替機器に交換していく予定です。

現在使用中のものを除くすべてのPCB含有物については、学内に設置してあるPCB汚染物保管場所に厳重に保管してあります。保管に関しては、ステンレス容器に機器をそのまま入れ、密閉しています。

PCB廃棄物は、2016年までにすべて処理することが義務付けられています。福井県は今後操業を始める北海道事業にて処理を行います。本学では、今後もさらなる調査、厳重な保管、そして順次適正な廃棄を進めていきます。

#### ● 06年度に新たに見つかったPCB含有物

| | |
|---|---|
| 絶縁耐力試験装置（変圧器） | 1台（使用中） |
| 単相変圧器 | 4台（内3台使用中） |
| 試験用変圧器 | 1台 |
| 合　　計 | 6台 |

### ② 建築物のアスベスト調査

過去発行した環境報告書でも取り上げましたが、人体への悪影響があるアスベストの学内での使用状況、撤去状況について06年度に福井大学が行った取り組みと、05度時点で封じ込め処理されていた部分のその後の状況を報告します。

06年8月に公布された、労働安全衛生法施工令及び石綿障害予防規則の改正により規制の対象となる石綿を含有するものについて、重量の「1%を超えて含有するもの」から「0.1%を超えて含有するもの」へ対象範囲が拡大されました。この改正を受け、文京キャンパス、松岡キャンパス、附属学校（園）について、再度調査を行いました。その結果、総面積2554m²の箇所が該当しました。このうち、文京キャンパスの課外活動棟、六呂師山荘、附属小学校、附属特別支援学校の合せて636m²について除去作業を行い、適正に撤去しました。残りの箇所については、現在のところ劣化、剥離、破損等は見られず、飛散の恐れはありませんが、順次除去していく予定となっています。

#### ● 福井大学におけるアスベスト吹付等処理状況

| | |
|---|---|
| 1%を超えるアスベスト吹付の延面積 | 5,573m² |
| 同上処理（撤去・封じ込め）済み面積（05年度まで） | 5,573m²（全数処置済） |
| 0.1%を超え1%未満のアスベスト吹付の延面積 | 2,554m² |
| 06年度処理を行った面積 | 636m² |
| 07年度処理予定面積 | 408m² |

未処理・封じ込め処理部分については順次撤去を計画

05年度時点で封じ込め処理された部分は、工学部2号館に集中しています。この建物は、今後耐震改修を行いますので、同時にアスベストも撤去する予定です。現段階では、剥離等も見られず、安全には問題がない状況です。

### ③ 第一種エネルギー管理指定工場現地調査

エネルギー使用量の基準数値が、燃料等（熱）の年度使用量について原油換算3,000kℓ以上、又は電気の年度使用量について1,200万kWh以上を使用する工場・事業場は、省エネ法により第一種エネルギー管理指定工場として指定されています。

省エネ法により、前年度の実績に基づきエネルギーの使用量を4月末日までに経済産業局長に提出することが義務づけられています。また、エネルギー管理者等の選任及び届出、並びに中長期計画書、定期報告の提出が義務づけられています。また、エネルギー使用の状況等を調査・確認し、併せて必要な指導・助言等の措置を行うことにより省エネの徹底を図ることを目的として、毎年指定機関により第一種エネルギー管理指定工場への調査があります。

松岡キャンパスは、上記のエネルギー使用量の基準に達しているため、第一種エネルギー管理指定工場となっています。06年度は、12月15日に現地調査が行われました。（財）省エネルギーセンターより2名、近畿経済産業局より1名の調査員及び同行者が来学しました。午前は、省エネ実施状況や、エネルギー管理標準などに基づく調査員による調査、質疑が行われ、午後は受電室、中央機械室（冷凍庫、ボイラ、自家発電設備等）における現地調査が行われました。

現地調査（中央機械室）の状況

審査の結果、合格点（80点以上）に達しましたが、いくつかの指摘をいただきました。

- 誰が見てもエネルギーの使用状況が分かり、使いやすい管理標準を作ってほしい。
- 全員が参加できるような運営、省エネを徹底できる仕組みを作ってほしい。
- 提案①省エネパトロールをやってはどうか。
  ②冷暖房時、ブラインドを調整して部屋の断熱効果をあげてはどうか。
  ③ISOのエネルギー使用量と省エネ管理を同じ管理（原単位管理）で運営してはどうか。

以上の指摘を踏まえ、今後管理方法の改善、省エネの徹底を進めていきたいと考えています。またISO14001と絡めて、より効率のよい管理方法を実施していきたいと思っています。

第一種エネルギー管理指定工場となっている本学が、適正な報告、運営、改善をすることにより、環境への負荷を少しでも減らしていくことが今後も求められていると感じています。

**column 6**

## PCBとは？

PCBとは、ポリ塩化ビフェニル（Polychlorinated Biphenyls）という化学物質の総称です。過去には電力用、照明用安定期、電子回路等の絶縁油として使用されてきました。

日本では54年に製造がはじまりました。しかし、68年に起こったカネミ油症事件をきっかけに72年に生産・使用の中止等の行政指導が行われました。

PCBはダイオキシン類の一種で、生体に対する毒性が高く、脂肪組織に蓄積しやすい性質があり、また発がん性があります。数世代に渡って人体に影響を与える非常に危険な物質です。また、食物連鎖などで生物の体内に濃縮しやすく、さらに環境中で分解されにくく長距離を移動して、地球規模で汚染を引き起こすことが報告されています。現在PCBを使用した製品の製造、廃棄は禁じられています。

本学のPCB汚染物保管場所入口

汚染物はステンレス製容器で密閉保存

# 10 環境に関する規制順守への取組

大学における研究・開発では、実験等に伴い様々なものを排出しています。私たちは、どのようなものが排出されているか、しっかりと把握し、環境に影響が出ないように努めています。もちろん、法規制等で定められた基準を順守し、違反することなく処理しています。

文京キャンパスでは、化学系実験室（薬品を使用する実験を行う）の排水について、各建物において下水に流れ込む前にpHの監視を行っています。ここでは、昨年度のpHモニター装置の点検、保全業務について報告します。

## ● 本学の化学系排水の流れ

本学の下水は、都市下水（福井市下水道）の合流式（雨水排水・生活排水）となっています。化学系実験室のドラフトチャンバー、実験台等の排水については、本学では新築・改修工事の時、実験排水管・生活排水管・雨水排水管の3系統の配管に施工され、特に実験排水系統については、都市下水管に放流される手前に建物ごとにpHモニター槽を設置し、連続監視しています。

福井市下水道条例により、放流する排水のpH基準値は「5を超え9未満」となっています（河川水は通常pH6.5～8.5）。本学では、pHが5～9なら自動放流し、5～9以外の値になると、強制的に放流を停止し、警報が出るシステムを採用し、下水放流水の基準値が福井市下水道条例の基準値をクリアできるよう常時監視しています。

各実験室では、廃液が付着した実験器具等を洗った場合、そのすすぎ液は下水に流さず、実験廃液として貯留し、決められた回収日に廃棄します。また、下水に流す場合は、実験器具等を3回以上洗った後の水（3次洗浄水）または、十分水で中和した廃液のみ流しています。

現在、化学系実験を行う部屋がある建物については、すべてpHモニター槽を設置しています。また、一部pHモニター槽を設置していない建物もありましたが、設置していない建物に入っていた実験室等は、07年度末に完成した総合研究棟に移動しますので、すべての実験室でpHモニター槽を通して排水することになりました。

## ● 点検、保全業務

毎月1度、定期点検を行い、pH値のチェック等をしています。警報が出ているときは、試験紙を使い、実際のpH値を確認しています。昨年度、警報が出たことがありましたが、すべて機械の誤作動でした。

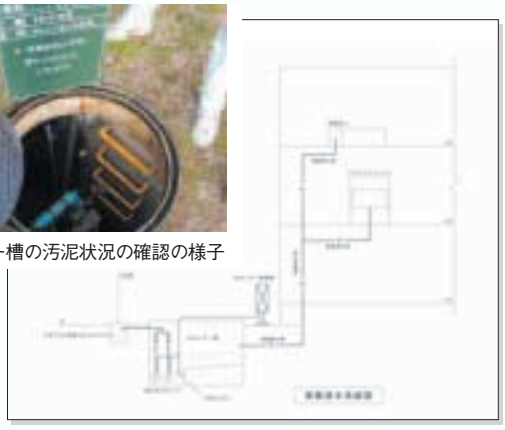
また、年1回、専門業者による点検と、槽内清掃を行っています。07年度は3月11日から4日間に渡り行いました。点検では、pH電極の洗浄、動作確認、pH校正などを行います。また、槽内清掃では、高圧洗浄、汚泥除去を行います。昨年度の点検では、pH電極の劣化、破損により2カ所において正常なpH値を示していませんでしたが、電極の交換により08年度からは正常に作動しています。その他には、大きな不具合は見られませんでした。

## ● まとめ

昨年度は、pHが基準値を超えることはありませんでした。これは、近年行っている実験廃棄物処理方法説明会及び相談会（「環境教育」に記載）による教育も大きな役割を果たしている結果だと考えます。実験を行う教員、学生一人一人の環境に対する意識が向上し、法規制を遵守する結果となっています。

今後も引き続き、監視、点検を定期的に行い、法規制を順守し、環境保全に努めていきます。

pHモニター槽の汚泥状況の確認の様子



# 10 環境に関する規制順守への取組



地球温暖化対策推進法に対応するため、福井大学地球温暖化対策推進計画を定め、法令順守の取組みを行っています。

## 地球温暖化対策に関する推進計画の実施

地球温暖化問題は、人類の生存基盤に関わる最も重要な環境問題の一つです。福井大学では環境方針に従って、環境配慮に対しての高い意識を持つと共に、環境負荷の低減及び地球環境への配慮を念頭に、温室効果ガス排出量の削減に向けて平成19年度に「福井大学地球温暖化対策推進計画」を策定し、温室効果ガス削減目標を示しました。この計画では、平成24年度までに基準年度（平成16年度）の12％相当の2,900t-$CO_2$を削減する目標を立案し、パンフレット・HP等により学内構成員に周知しました。

全学に及ぶISO14001手法（各種省エネ活動の徹底、重油から電気への空調熱源の変換、ペアガラス・屋上断熱・人感センサー等の設置拡大等）によりエネルギー使用量抑制に努めた結果、平成20年度は、基準年度比で13.9％相当3,400t-$CO_2$の削減となっており、本学の推進計画を上回った削減を実現しています。

### ● 福井大学地球温暖化対策推進計画パンフレット

「福井大学地球温暖化対策推進計画パンフレット」（環境整備課資料）

# 10 環境に関する規制遵守への取り組み

放射性同位元素実験部門（以下「RI実験部門」という。）では、老朽化した排水設備及び排水管の更新を行うことにより、RIの安全取扱に努め環境へのRIの漏水を防止するため、改修工事が行われました。

## 排水設備更新工事について

RI実験部門は、使用開始から30年がたち、施設が老朽化しています。その中で昨年度、RI排水処理施設改修その他工事が行われました。

旧RI排水処理施設

新しく完成したRI排水設備

この工事の主な内容は、地下埋設型コンクリート槽であった排水槽を、地上型ステンレス槽に変更することでした。常時排水槽の6面点検ができるようになり、より安全になりました。また、この工事で排水管もすべて更新され、排水管の漏れによる環境のRIによる汚染の心配が無くなりました。また、従来は、RI排水として、ドレン水等non-RIが含まれ、貯留槽50m$^3$×3基と希釈槽100m$^3$を必要としていましたが、20m$^3$×3基、40m$^3$×１基のステンレス槽に縮小され経費節減になっています。

また工事に伴う廃棄物は、RIで汚染されている物はRI廃棄物としてきちんと管理廃棄し、その他の産業廃棄物も、分別廃棄を行い、リサイクル出来る物はリサイクルに回しています。

その他廊下、階段の蛍光灯は人感センサーに、室内蛍光灯はすべて省エネタイプに、低温室も省エネタイプに更新され、エネルギーの使用量抑制にもなっています。

今後は、空気中へのRIの拡散を防ぐための給排気設備の更新を行って、さらなるエネルギー抑制が行われるよう努めていく予定です。

旧排水設備の剥離している防水シート

新しくなったステンレス槽

# 9 環境に関する規制遵守への取り組み

本学の松岡地区には、実験材料（主にラット）の焼却用に小型の焼却設備があります。この設備は、ダイオキシン類特別処置法による特定施設となっており、年次毎に排ガス中等のダイオキシン類の測定を義務付けられていました。測定の結果は、次の表の通りで、法で定められた排出基準を毎年、遵守するとともに適正な維持管理に勤めていましたが、2010年度より焼却炉の撤去と焼却作業を外部委託することにより、設備の維持管理の省力化することができ、著しい環境側面の管理の見直しを図ることができました。

ダイオキシン類の計測値

| | 単　位 | 2003年度 | 2004年度 | 2005年度 | 2006年度 | 2007年度 | 2008年度 | 2009年度 | 基準値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 排 ガ ス | ng-TEQ/m³N | 0.0054 | 0.26 | 0.038 | 0.039 | 0.04 | 0.19 | 1.3 | 10.0 |
| ばいじん | ng-TEQ/g | 0.14 | 0.64 | 0.021 | 0.32 | 0.35 | 0.24 | 0.28 | 3.0 |
| 焼 却 灰 | ng-TEQ/g | 0.0021 | 0.01 | 0.0065 | 0.000062 | 0.0024 | 0.0061 | 0.013 | 3.0 |

2009年度のダイオキシン類総排出量は、約0.06mgです。

撤去された焼却炉の全景

## 排水処理水の適正処理

文京キャンパスは、雨水、生活排水を一つの排水管で排水する合流式の都市下水となっています。

団地内にNo 1 ～No 7 の計 7 箇所の公設桝があり、排水水質の自主検査(毎月)により管理を行っています。

平成20年10月～平成21年10月の間に自治体(不定期)による立入検査の結果、No 2 公設桝にてｎ-ヘキサン抽出物質(動植物油類含有量)濃度が計4回基準値を超過したため警告書をいただきました。

この系統は福井大学生活協同組合(以下大学生協と記載)の食堂厨房の排水系統であり、すぐさま原因調査と対策を検討し、併せて自治体にもその旨を報告しました。

大学生協はISO取得当時から厨房のｎ-ヘキサン抽出物質濃度の基準値超過がたびたびあり、油分を下水に流れないようにするグリストラップのバクテリア分解による「油分分解システム」をいち早く導入し成果を収めていました。

原因としては色々ありますが油分分解システムのバクテリア投入の手順間違い、グリストラップ内の状況確認不足及びこの系統に排水している大学生協以外の建物の排水量減少等が考えられます。

バクテリア投入については、毎日、投入量の違うよく似た形状の 2 種類のバクテリアを各流しから投入していたため投入量を逆にしていた可能性があるので 1 ヵ月に 1 回、固形状のバクテリアをグリストラップに投入するものに変更しバクテリア投入の間違いが起きないようにしました。また、グリストラップ内の状況確認が容易に出来るよう鉄製の蓋に透明樹脂板を取り付けました。

以上の対策を講じたにもかかわらず平成22年 6 月にまたNo 2 公設桝にて基準値を超過してしまいました。

原因としては、長きにわたり大学生協厨房で流れていた若干の油脂分が排水管内部に付着している可能性があり、降水の多い時に排水管内が洗い流され、その時に採水した排水を測定したため、基準値を超過したのではないかと考えられます。

すぐに、その系統の排水管内の高圧洗浄を行いました。一年以上経過しますが基準値内で推移しています。今後も水質検査結果の推移及び下水桝の確認を強化し、排水基準値で遵守していきたいと考えています。

**バクテリアの種類変更前**

グリストラップに投入するバクテリアを変更する前は手順間違いが多く分解が十分でないこともありました。

**バクテリアの種類変更後**

バクテリア変更後は手順違いもなくなり油分も分解されています。

グリストラップの鉄製蓋に透明樹脂板を取り付けたことにより、状況確認が容易になりました。

**排水管内高圧洗浄**

排水管内の高圧洗浄を行いました。

**洗浄中に排出された土砂等**

洗浄中に排水管内に溜まっていた土砂等が排出されました。

## 実験廃棄物の完全回収（松岡地区）

松岡地区での教育、研究、診療活動に伴い発生する実験系廃棄物は、松岡地区廃棄物及び廃水等取扱規程にもとづいて2次洗浄水まで原点保管を行い、分類ごとの容器に貯留し、定期的に収集され、専門の産業廃棄物処理業者に外部委託して適正に処理されています。

濃厚廃液の搬送

有害化学薬品の回収

産業廃棄物の排出の抑制に関する事項としては、次のように目標をたて実施しています。

産業廃棄物の排出の抑制に関する事項

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ①現状 | 前年度（24年度）実績 | | | | | | | | | |
| | 産業廃棄物の種類<br>排出量（t） | 感染性廃棄物 | 廃油 | 特定有害（汚泥） | 特定有害（廃酸） | 特定有害（廃アルカリ） | 特定有害（廃油） | 廃酸 | 廃アルカリ | 計 |
| | | 131.315 | 0.846 | 0.004 | 0.072 | 0.003 | 0.005 | 0.068 | 0.403 | 132.716 |
| | （これまでに実施した取組）<br>安全で適正な分別を考慮し、減量化に努めるものとする。 | | | | | | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ②計画 | 目標 | | |
| | 産業廃棄物の種類<br>排出量（t） | 感染性廃棄物 | 廃油 |
| | | 131.2 | 0.8 |
| | （今後実施する予定の取組）<br>安全で適正な分別を考慮し、減量化を進める。 | | |

## PCBの管理（松岡キャンパス、文京キャンパス）

福井大学では、PCB廃棄物の適正な処理の推進に関する特別処置法第8条に基づき、保管及び処分状況等について県へ届出を提出しています。

松岡キャンパスでは、保管している微量PCBの変圧器（5台）については、平成25年度に処分予定です。また、文京地区には主に以下の表に記載したPCB廃棄物が施錠され保管されています。こちらも平成25年、26年に処分予定です。

松岡キャンパスPCB廃棄物保管場所

文京キャンパスの主なPCB廃棄物

| PCB廃棄物の種類 | 保管数量 |
|---|---|
| 高圧トランス | 4台 |
| 高圧コンデンサ | 3台 |
| 変圧器 | 2台 |
| 安定器（蛍光灯用、用途不明品） | 1676個 |

文京地区PCB廃棄物保管場所

PCB廃棄物

# 08 環境に関する規制遵守への取り組み

## 排水の水質検査(文京キャンパス)

文京キャンパスは、雨水・生活排水を一つの排水管で排水する合流式の都市下水となっています。キャンパス内にはNo１～No７の計7箇所の公設桝があり(図１参照)、排水水質は福井市による検査(年6回)、自主検査(毎月)により管理をおこなっています。

福井市より指定された測定項目について毎月自主検査をおこなっています。指定測定項目は表１のとおりです。

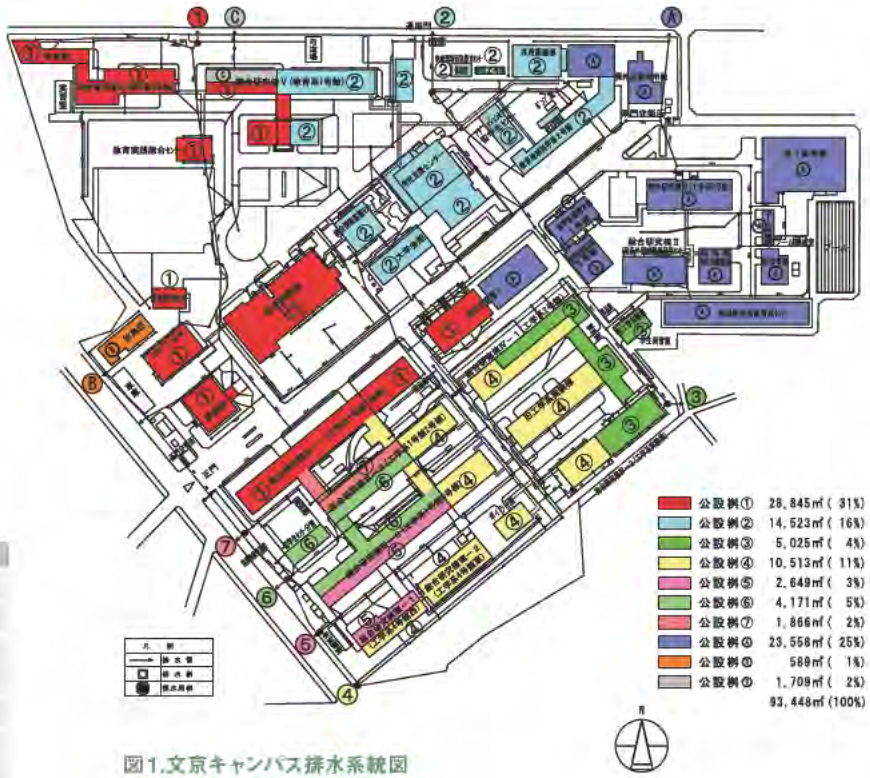



図1.文京キャンパス排水系統図

[表1] 自主検査における測定項目

| 測定項目 | 水質基準 |
|---|---|
| pH(水素イオン濃度) | 5~9 |
| BOD(生物化学的酸素要求量) | 600mg/L |
| SS(浮遊物質量) | 600mg/L |
| 鉱油(n-ヘキサン抽出物質含有量) | 5mg/L |
| 動植物油(n-ヘキサン抽出物質含有量) | 30mg/L |
| ヨウ素消費量 | 220mg/L |
| 六価クロム | 0.5mg/L |
| 総水銀(水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物) | 0.005mg/L |
| ジクロロメタン | 0.2mg/L |

[表2] 福井市による水質検査項目(表1も含む)

| 測定項目 | 水質基準 |
|---|---|
| カドミウム及びその化合物 | 0.1mg/L |
| シアン化合物 | 1 mg/L |
| 有機燐化合物 | 1 mg/L |
| 鉛及びその化合物 | 0.1 mg/L |
| 砒素及びその化合物 | 0.1 mg/L |
| トリクロロエチレン | 0.3 mg/L |
| テトラクロロエチレン | 0.1 mg/L |
| 四塩化炭素 | 0.02 mg/L |
| 1,1,1-トリクロロエタン | 3 mg/L |
| ベンゼン | 0.1 mg/L |
| セレン及びその化合物 | 0.1 mg/L |
| ふっ素及びその化合物 | 15 mg/L |
| フェノール類 | 5 mg/L |
| 銅及びその化合物 | 3 mg/L |
| 亜鉛及びその化合物 | 5 mg/L |
| 鉄及びその化合物(溶解性) | 10 mg/L |
| マンガン及びその化合物(溶解性) | 10 mg/L |
| クロム及びその化合物 | 2 mg/L |

2013年度の自主検査においてはpH超過が1度ありました。原因としては工学系4号館改修工事におけるコンクリートはつり等で発生するコンクリート粉等が雨水とともに構内の排水溝に流入したためと思われます。工事業者には現場掃除及び中和等の措置をおこなうよう指導しました。同じ桝で再検査を実施しましたが、基準超えはありませんでした。自主検査の結果は前期、後期に分け福井市に提出しています。

また福井市による検査は年6回おこなわれます。自主検査の測定項目に加え表２の項目についても検査をおこなっています。2013年度はいずれの検査項目についても基準値を超えることはありませんでした。

実験系排水を含む実験廃棄物の処理方法については年1回学生、教職員に説明会を実施しています。実験器具等を洗浄した洗浄水については第2次洗浄水までは絶対に実験流しに流さず貯留し、決められた日に業者に回収してもらうよう指導しています。説明会の内容についてもホームページで公開しています。また、福井大学生活協同組合と連携し、動植物油が下水に流れないようグリストラップを設置し、バクテリア分解による「油分分解システム」を導入しています。

今後も水質検査結果の推移及び公設桝の確認を強化し、排水基準値を遵守していきます。